

#2
aA
1/26/02
PATENT
81751 0011
Express Mail Label No. EL 713 624 627 US
j1017 U.S. PTO
09/818263
03/26/01

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

Hisanobu ISHIYAMA

Serial No: Not assigned

Filed: March 26, 2001

For: LIQUID CRYSTAL DEVICE, LIQUID
CRYSTAL DRIVING DEVICE AND METHOD
OF DRIVING THE SAME AND ELECTRONIC
EQUIPMENT

Art Unit: Not assigned

Examiner: Not assigned

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Box PATENT APPLICATION
Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

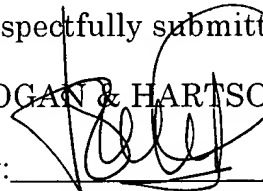
Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of Japanese patent application No. 2000-089321 which was filed March 28, 2000, from which priority is claimed under 35 U.S.C. § 119 and Rule 55.

Acknowledgment of the priority document(s) is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,
HOGAN & HARTSON L.L.P.

Date: March 26, 2001

By: 
Louis A. Mok
Registration No. 22,585
Attorney for Applicant(s)

500 South Grand Avenue, Suite 1900
Los Angeles, California 90071
Telephone: 213-337-6700
Facsimile: 213-337-6701

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

7 yk
J1017 U.S. PTO.
09/818263
03/26/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

2000年 3月28日

出願番号
Application Number:

特願2000-089321

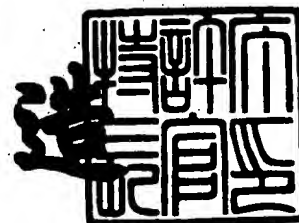
出願人
Applicant(s):

セイコーエプソン株式会社

2001年 3月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3017679

【書類名】 特許願

【整理番号】 EP-0235501

【提出日】 平成12年 3月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G09F 9/35

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 石山 久展

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090479

【弁理士】

【氏名又は名称】 井上 一

【電話番号】 03-5397-0891

【選任した代理人】

【識別番号】 100090387

【弁理士】

【氏名又は名称】 布施 行夫

【電話番号】 03-5397-0891

【選任した代理人】

【識別番号】 100090398

【弁理士】

【氏名又は名称】 大淵 美千栄

【電話番号】 03-5397-0891

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 039491

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9402500

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶装置、その駆動装置及びその駆動方法、並びに電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 M (M は 2 以上の整数) 行の走査線及び N (N は 2 以上の整数) 列のデータ線と、

前記 M 行の走査線の 1 つと前記 N 列のデータ線の 1 つとにそれぞれ接続された M × N 個のスイッチング手段と、

前記 M × N 個のスイッチング手段の 1 つとそれぞれ接続された M × N 個の画素電極と、

液晶層を介して前記 M × N 個の画素電極の各行とそれぞれ対向して配置される M 行の対向電極と、

前記 M 行の走査線の少なくとも 1 本を選択する走査信号を、前記 M 行の走査線に供給する走査線駆動手段と、

前記 N 列のデータ線にデータ信号を供給するデータ線駆動手段と、

前記走査線駆動手段により、前記少なくとも 1 本の走査線を選択する走査期間に同期して、その選択された走査線に対応する各行の対向電極に供給される電圧を変化させて、前記液晶層に印加される電圧の極性を反転させる極性反転手段とを有することを特徴とする液晶装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、

前記極性反転手段は、

第 1 の電位または第 2 の電位となる入力信号を順次シフトするシフトレジスタと

前記走査期間ごとに前記シフトレジスタから出力される前記第 1 の電位または前記第 2 の電位に基づいて、前記 M 行の対向電極に供給する電位を選択する電位選択回路とを有することを特徴とする液晶装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 において、

前記 M 行の対向電極は、前記 M 行の走査線の各々に沿って帯状に形成された M 個の帯状電極から成り、前記 M 個の帯状電極の各々が互いに絶縁されていること

を特徴とする液晶装置。

【請求項 4】 M 行の走査線及び N 列のデータ線と、

前記 M 行の走査線の 1 つと前記 N 列のデータ線の 1 つとにそれぞれ接続された M×N 個のスイッチング手段と、

前記 M×N 個のスイッチング手段の 1 つとそれぞれ接続された M×N 個の画素電極と、

液晶層を介して前記 M×N 個の画素電極の各行とそれぞれ対向して配置される M 行の対向電極とを有する液晶表示パネルを駆動する駆動装置であって、

前記 M 行の走査線の少なくとも 1 本を選択する走査信号を、前記 M 行の走査線に供給する走査線駆動手段と、

前記走査線駆動手段により、前記少なくとも 1 本の走査線を選択する走査期間に同期して、その選択された走査線に対応する各行の対向電極に供給される電圧を変化させて、前記液晶層に印加される電圧の極性を反転させる極性反転手段とを有することを特徴とする駆動装置。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の液晶装置を有することを特徴とする電子機器。

【請求項 6】 M 行の走査線及び N 列のデータ線と、

前記 M 行の走査線の 1 つと前記 N 列のデータ線の 1 つとにそれぞれ接続された M×N 個のスイッチング手段と、

前記 M×N 個のスイッチング手段の 1 つとそれぞれ接続された M×N 個の画素電極とを有するアクティブマトリックス基板に対して、液晶層を介して対向する基板であって、

前記 M×N 個の画素電極の各行とそれぞれ対向して配置される M 行の対向電極は、前記 M 行の走査線の各々に沿って帯状に形成された M 個の帯状電極から成り、前記 M 個の帯状電極の各々が互いに絶縁されていることを特徴とする基板。

【請求項 7】 M (M は 2 以上の整数) 行の走査線及び N (N は 2 以上の整数) 列のデータ線と、

前記 M 行の走査線の 1 つと前記 N 列のデータ線の 1 つとにそれぞれ接続された M×N 個のスイッチング手段と、

前記 $M \times N$ 個のスイッチング手段の1つとそれぞれ接続された $M \times N$ 個の画素電極と、

液晶層を介して前記 $M \times N$ 個の画素電極の各行とそれぞれ対向して配置される M 行の対向電極と、

前記 M 行の走査線の少なくとも1本を選択する走査信号を、前記 M 行の走査線に供給する走査線駆動手段と、

前記 N 列のデータ線にデータ信号を供給するデータ線駆動手段とを有する液晶装置の駆動方法であって、

前記走査線駆動手段により、前記少なくとも1本の走査線を選択する走査期間に同期して、その選択された走査線に対応する各行の対向電極に供給される電圧を変化させて、前記液晶層に印加される電圧の極性を反転させることを特徴とする駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶装置、その駆動装置及びその駆動方法、並びに電子機器に関する。

【0002】

【背景技術及び発明が解決しようとする課題】

現在、アクティブマトリックス型液晶装置、特に、TFT型液晶装置の駆動方式としては交流電圧駆動である、フレーム反転駆動、ライン反転駆動及びドット反転駆動などが知られている。さらに、これらの駆動方式では同時に、画素電極に印加される電圧に対して逆極性の電圧を対向電極に印加する対向電極反転駆動方式が、消費電力の低減に結びつくため利用される。以下に、対向電極反転駆動方式を併用した、フレーム反転駆動とライン反転駆動の動作を説明する。

【0003】

図10(a)～(c)は、従来のフレーム反転駆動の動作を説明するための図である。フレーム反転駆動では、図10(a)に示すように、データ線に供給されるデータ信号の電圧極性が1フレーム期間毎に反転される。データ線に供給さ

れる電圧は、フレーム期間 f_1 では正極性 $+V$ 、フレーム期間 f_2 では負極性 $-V$ となっている。これと同期して、対向電極に印加される対向電極の電圧 V_{com} も反転されている。このデータ信号の電圧 V と、対向電極の電圧 V_{com} との電圧差が、液晶に印加されることになる。これを視覚的に表したものが図 10 (b) である。

【0004】

図 10 (c) は、例えば、240 本の走査線で構成された液晶パネルの各画素に印加される電圧変化を経時的に表している。240 本の走査線が選択されるそれぞれの選択期間を、 $H_1 \sim H_{240}$ と定義している。なお、ここでは便宜上の為、一律に $\pm 5V$ が液晶に印加される例を示している。フレーム期間 f_1 では、正極性のデータ信号が印加される。選択期間 H_1 に走査線 1 が選択されると、選択された走査線 1 に対応する画素には、 $+5V$ の電圧が印加される。選択期間 H_2 に走査線 2 が選択されると、同様に、選択された走査線 2 に対応する画素には、 $+5V$ の電圧が印加される。しかし、図 10 (a) で示すように、対向電極の電圧 V_{com} は、フレーム期間 f_1 の選択期間 H_1 の始めと同期して、変化させている。このため、フレーム期間 f_1 の走査線 2 が選択されるまでの期間である選択期間 H_1 中、走査線 2 ~ 走査線 240 に、寄生容量などに起因する電圧が液晶に印加されることになる。

【0005】

なお、この寄生容量は図 12 に示すように、薄膜トランジスタ (TFT) 30 のゲート G とドレイン D との間に発生する容量 C_{GD} 及び、ドレイン D とソース S との間に発生する容量 C_{DS} である。この他にも、配線に浮遊する配線容量の影響もあると考えられる。

【0006】

図 10 (c) では、例として、寄生容量などに起因する電圧変化を $\pm 0.1V$ としている。したがって、走査線 2 の選択期間 H_1 中は、本来、液晶に印加される電圧である $-5V$ に寄生容量に起因する電圧 $+0.1V$ が加わって、 $-4.9V$ になっている。同様に、選択期間 H_3 に選択される走査線 3 では、選択期間 H_2 の期間中においても、本来、液晶に印加される電圧である $-5V$ に寄生容量値 $+$

0.1 V が加わって、-4.9 V となっている。以下同様に、走査線 4 ～ 走査線 240 の各々においても、寄生容量に起因した液晶の電圧変化が生じる。この寄生容量に起因して、液晶に印加される電圧が変化する期間が生じる。この期間は走査線毎に長さが異なっており、フリッカーや垂直方向の輝度傾斜による表示ムラなどの原因となる。

【 0 0 0 7 】

図 1 1 (a) ～ (c) は、ライン反転駆動の動作を説明するための図である。ライン反転駆動では、図 1 1 (a) に示すように、データ線に供給されるデータ信号の電圧極性が、各走査線が選択される選択期間毎、かつ、1 フレーム期間毎に反転される。図 1 1 (a) では、選択期間毎に正極性電圧 +V または負極性電圧 -V が液晶に印加されている。これと同期して、対向電極に印加される電圧 V_{com} も反転されている。液晶に印加される電圧の変化を、走査線が選択される選択期間毎、かつ、1 フレーム期間毎に視覚的に表したものが図 1 1 (b) である。

【 0 0 0 8 】

図 1 1 (c) は、図 1 0 (c) のフレーム反転駆動に、さらに、隣合う走査線の電圧極性を反転させた動作を示している。走査線 1 において、フレーム期間 f_1 の選択期間 H_1 では、+5 V のデータ信号電圧がデータ線に印加される。選択期間 H_2 に選択される走査線 2 では、選択期間 H_2 の期間中において、-5 V のデータ信号電圧がデータ線に印加される。この際、走査線 1 の選択期間 H_2 においては、対向電極の極性が反転駆動される。これにより、TFT 30 や配線内に蓄積された、寄生容量に起因する電圧 -0.1 V が画素に付加され、+4.9 V となる。以下同様に、走査線 3 ～ 走査線 240 の各々においても、寄生容量に起因した電圧 ± 0.1 V が、本来液晶に印加される電圧である +5 V または -5 V に付加される。この寄生容量に起因する電圧により、液晶に印加される電圧が変化する。ただ、変化の周期が 1 ライン周期となり、ちらつきとしては認識しづらくなるので、前述のフレーム反転駆動方式に比べて、画質が改善される。さらにライン反転駆動方式では、対向電極の電圧極性を各選択期間毎に変化させなければいけない。このため、対向電極の極性を反転駆動させるタイミングは各選択期間と

同期させる必要があり、フレーム反転駆動方式に比べて、消費電力が大きくなる。

【 0 0 0 9 】

本発明の目的は、低消費電力、かつ、液晶に印加されるべき電圧が、寄生容量などに起因して変化することで、フリッカーとして認識されるという課題を解決するための液晶装置、その駆動装置及びその駆動方法、及び電子機器を提供することにある。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

上述のような課題を解決するために本発明は、 M (M は2以上の整数) 行の走査線及び N (N は2以上の整数) 列のデータ線と、

前記 M 行の走査線の1つと前記 N 列のデータ線の1つとにそれぞれ接続された $M \times N$ 個のスイッチング手段と、

前記 $M \times N$ 個のスイッチング手段の1つとそれぞれ接続された $M \times N$ 個の画素電極と、

液晶層を介して前記 $M \times N$ 個の画素電極の各行とそれぞれ対向して配置される M 行の対向電極と、

前記 M 行の走査線の少なくとも1本を選択する走査信号を、前記 M 行の走査線に供給する走査線駆動手段と、

前記 N 列のデータ線にデータ信号を供給するデータ線駆動手段と、

前記走査線駆動手段により、前記少なくとも1本の走査線を選択する走査期間に同期して、その選択された走査線に対応する各行の対向電極に供給される電圧を変化させて、前記液晶層に印加される電圧の極性を反転させる極性反転手段とを有することを特徴とする。また、請求項4の発明はその液晶装置内の駆動装置を、請求項7の発明はその液晶装置の駆動方法を定義している。

【 0 0 1 1 】

本発明のこのような液晶装置及びその駆動装置、その駆動方法によれば、液晶層に印加される電圧の極性を反転駆動させる際、各々の走査線を選択時のタイミングに同期させて対向電極にかかる電圧を変化させている。これにより、スイッ

チング手段や配線内に蓄積された寄生容量の影響によるフリッカーを抑えることができる。さらに、対向電極にかかる電圧の周波数を低くすることができ、消費電力を低減できる。

【 0 0 1 2 】

また本発明は、請求項 1 において、

前記極性反転手段は、

第 1 の電位または第 2 の電位となる入力信号を順次シフトするシフトジスタと

前記走査期間ごとに前記シフトレジスタから出力される前記第 1 の電位または前記第 2 の電位に基づいて、前記 M 行の対向電極に供給する電位を選択する電位選択回路とから成ることが望ましい。このような構成とすれば、走査線が選択される走査期間に同期して、極性反転手段を動作させることができる。シフトレジスタには、電位の異なる第 1, 2 の電位を対向電極に供給するための電位情報が記憶される。このように極性反転手段を構成し動作させることで、走査線ごとの対向電極の制御が可能となる。

【 0 0 1 3 】

また本発明は、請求項 1 又は 2 において、

前記 M 行の対向電極は、前記 M 行の走査線の各々に沿って帯状に形成された M 個の帯状電極から成り、前記 M 個の帯状電極の各々が互いに絶縁されていることが望ましい。このような構成とすれば、走査線駆動手段により選択された走査線の全てとスイッチング手段を介して接続された対向電極のみを選択して、極性反転手段により液晶層に印加される電圧極性を変化させることができるようになる。

【 0 0 1 4 】

また本発明は、M 行の走査線及び N 列のデータ線と、

前記 M 行の走査線の 1 つと前記 N 列のデータ線の 1 つとにそれぞれ接続された M × N 個のスイッチング手段と、

前記 M × N 個のスイッチング手段の 1 つとそれぞれ接続された M × N 個の画素電極とを有するアクティブマトリックス基板に対して、液晶層を介して対向する

基板であって、

前記 $M \times N$ 個の画素電極の各行とそれぞれ対向して配置される M 行の対向電極は、前記 M 行の走査線の各々に沿って帯状に形成された M 個の帯状電極から成り、前記 M 個の帯状電極の各々が互いに絶縁されていることを特徴とする。このような構成を有する基板を、本発明にかかる液晶装置に用いることで、走査線毎に対向電極駆動手段から供給される電圧の制御を容易に行なうことができる。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0016】

(第1の実施形態)

図1は、本発明にかかる液晶装置のブロック図を示している。

【0017】

この液晶装置は、液晶パネル10、信号制御回路部12、階調電圧回路部14、電源回路部16、走査線駆動回路20、データ線駆動回路22及び対向電極駆動回路24から構成されている。なお、図1中では、液晶パネル10に形成された画素を $M11 \sim Mmn$ (m, n はそれぞれ2以上の整数)で定義する。ここで、走査線は Y 、データ線は X 、で表し、このうち、ある特定の走査線またはデータ線のみを指定する場合は、 Y_1, Y_2, \dots, Y_m 又は X_1, X_2, \dots, X_n のように表記する。対向電極は C で表す。この対向電極 C は、走査線と対応するように帯状に形成され、かつ、帯状の電極の各々が $C_1 \sim C_m$ のように各々が絶縁されて形成されている。この対向電極 C を図9に示す。図9では、対向電極 $C_1 \sim C_m$ が基板72上に配置されている。液晶層76を介して、この基板72の反対側には、アクティブマトリックス基板70が構成されている。このアクティブマトリックス基板には、少なくとも液晶パネル10内に示すような、液晶表示のために必要な装置が設けられている。

【0018】

液晶パネル10は、例えば、($m \times n$)個(例えば、本実施の形態では、 $1 \leq m \leq 240$ 、 $1 \leq n \leq 300$)の画素から構成されている。液晶パネル10内の

、ある1画素M11において、TFT30のソースSにはデータ線 X_1 が、ゲートGには走査線 Y_1 がそれぞれ接続されている。データ線 $X_1 \sim X_n$ はデータ線駆動回路22で、走査線 $Y_1 \sim Y_m$ は走査線駆動回路20でそれぞれ駆動される。TFT30のドレインDには、画素電極32が設けられている。この画素電極32を一端として、液晶層に印加される電圧が充電される画素容量40と、データを保持するための保持容量42とが接続されている。この画素容量40および保持容量42の他端は、対向電極 C_1 に接続されている。

【0019】

液晶パネル10内には、上述のような画素M11と同じ構成を有する($m \times n$)個の画素が形成されている。

【0020】

図1の液晶装置は、外部から電源、データ信号、同期信号およびクロック信号CLK1、CLK2が供給される。

【0021】

信号制御回路部12は、クロック信号CLK1、データ信号Daおよび水平同期信号Hsyncをデータ線駆動回路22に供給する。データ信号Daは、例えば、各8ビットのRGB信号で約1677万色の色彩を表すためのデジタル信号である。データ線駆動回路22は、クロック信号CLK1のタイミングで、データ信号Daをラッチする。1ライン分のデータ信号Daがラッチされるのに同期して、水平同期信号Hsyncがデータ線駆動回路22に供給される。この水平同期信号Hsyncに基づいて、ラッチされた1ライン分のデータ信号Daが階調電圧回路部14からの基準電圧を基にアナログ変換され、次いで、インピーダンス変換されてデータ線Xに供給される。

【0022】

また、信号制御回路部12は、クロック信号CLK2および垂直同期信号Vsyncを走査線駆動回路20に供給する。走査線駆動回路20は、クロック信号CLK2のタイミングで、順次、選択する走査線Yを切換える。ある特定の走査線Yが選択された選択期間に、走査線に接続されたTFT30のゲートをオンさせる走査信号電圧が印加される。なお、この走査信号電圧を走査信号Sと定義す

る。また、この走査信号 S は、フレーム期間の初めに供給される走査信号 S_1 から順次、 S_1 、 S_2 、 \dots 、 S_{240} というように定義する。この走査信号 S と同期して、データ線駆動回路 22 から出力されたデータ信号電圧 V_d が、データ線 X に供給される。全ての走査線 X が走査された 1 フレーム期間後に、垂直同期信号 V_{sync} が走査線駆動回路 20 に供給され、再び、先頭から走査線 Y が走査される。

【0023】

また、信号制御回路部 12 は、後述するように、クロック信号 CLK_2 、および極性反転化信号 FR を対向電極駆動回路 24 に供給する。

【0024】

電源回路部 16 は、階調電圧回路部 14、走査線駆動回路 20、データ線駆動回路 22 および対向電極駆動回路 24 に電源を供給する。例えば、対向電極駆動回路 24 では、この供給された電源を基にして、対向電極 C に 2 種類の電圧、例えば、正極性と負極性の電圧を供給する。

【0025】

対向電極駆動回路 24 は、例えば、図 2 に示すように、シフトレジスタ 50 と電位選択回路 56 とで構成されている。電位選択回路 56 は、レベルシフタ 54 とドライバ 52 とから構成されている。

【0026】

シフトレジスタ 50 は、例えば、240 個のディレイ型フリップフロップ ($FF_1 \sim FF_{240}$) が直列に接続されて構成されている。クロック信号 CLK_2 が入力される毎に、シフトレジスタ 50 に記憶された情報はシフトされていく。シフトレジスタ 50 に記憶された情報は、レベルシフタ 54 でアナログ変換され、ドライバ 52 で所要の電圧レベルまで増幅されて対向電極 C に供給される。

【0027】

ここで、シフトレジスタ 50 にクロック信号 CLK_2 が入力されたときの、経時変化 $t \sim (t + 240)$ を図 3 に示す。なお、図 3 中の、「0」では対向電極駆動回路 24 から負極性の電圧が、「1」では、対向電極駆動回路 24 から正極性の電圧が、対向電極 $C_1 \sim C_{240}$ のそれぞれに供給される。この「0」または「

「1」は、極性反転化信号FRによって決定される。例えば、フレーム反転駆動方式では、フレーム期間毎に「0」または「1」の信号が対向電極駆動回路24に供給される。ライン反転駆動方式では、フレーム期間毎、かつ、選択期間毎に「0」または「1」の信号が対向電極駆動回路24に供給される。

【0028】

以下に、フレーム反転駆動方式の場合の、対向電極駆動回路24の動作を説明する。

【0029】

時間 t では、フリップフロップFF1～FF240には「0」が入力されており、240本の対向電極 $C_1 \sim C_{240}$ に負極性の電圧が供給される。時間 $(t+1)$ において、フリップフロップFF1には、「1」が入力され、その他のフリップフロップFF2～FF240では「0」が入力されている。このフリップフロップFF1に接続された対向電極 C_1 のみに正極性の電圧が供給される。同様に、時間 $(t+2)$ では、フリップフロップFF1に接続された対向電極 C_1 と、フリップフロップFF2に接続された対向電極 C_2 とに正極性の電圧が供給される。以下同様に、「1」がシフトしていき、時間 $(t+240)$ で、フリップフロップFF1～FF240に接続された、それぞれの対向電極 $C_1 \sim C_{240}$ に正極性の電圧が供給される。

【0030】

さて、図4のタイミングチャートを図1の液晶装置を用いて説明する。図4はフレーム期間毎に液晶層に印加される電圧の極性を変化させる、フレーム反転駆動方式に本発明を適用した図を示している。

【0031】

フレーム期間 f_1 の始めに供給された走査信号 S_1 により、走査線 Y_1 が選択され、データ線 $X_1 \sim X_n$ の各々に正極性のデータ信号電圧 $+V_d$ が供給される。したがって、各々の画素電極32には、データ線 $X_1 \sim X_n$ から、正極性の電圧 $+V_d$ が供給される。このクロック信号CLK2に基づいた走査信号 S_1 に同期して、対向電極駆動回路24から、負極性の電圧 $-V_{com}$ が供給される。

【0032】

次いで、走査信号 S_2 により、走査線 Y_2 が選択され、データ線 $X_1 \sim X_n$ の各々に正極性のデータ信号電圧 $+V_d$ が供給される。したがって、各々の画素電極 32 には、データ線 $X_1 \sim X_n$ から、正極性の電圧 $+V_d$ が供給される。この際、対向電極駆動回路 24 から、負極性の電圧 $-V_{com}$ が供給されるタイミングは、走査信号 S_2 と同期している。

【0033】

次いで同様に、走査信号 S_3 により、走査線 Y_3 が選択されると、データ線 $X_1 \sim X_n$ の各々に、正極性のデータ信号電圧 $+V_d$ が供給される。したがって、各々の画素電極 32 には、データ線 $X_1 \sim X_n$ を介して、正極性の電圧 $+V_d$ が供給される。この際、対向電極駆動回路 24 から、負極性の電圧 $-V_{com}$ が供給されるタイミングは、走査信号 S_3 と同期している。

【0034】

以下同様に、対向電極駆動回路 24 から、負極性の電圧 $-V_{com}$ が供給されるタイミングは、走査信号 S と同期している。以降、フレーム期間 f_2 においても同様に、対向電極駆動回路 24 から、正極性の電圧 $+V_{com}$ が供給されるタイミングは、走査信号 S と同期している。

【0035】

このように本実施の形態では、液晶層に印加される電圧の極性を反転駆動させる際、各々の走査線の選択時のタイミングに同期させて、対向電極にかかる電圧を変化させている。これにより、フレーム期間内の始めと同期して、対向電極にかかる電圧の極性を反転させた時に、寄生容量に起因する電圧が液晶層に印加されるのを防ぐことができ、液晶パネルに表れるフリッカーを抑えることができる。

【0036】

(第2の実施形態)

図5のタイミングチャートを図1の液晶装置を用いて説明する。図5はフレーム毎、かつ、走査線毎に液晶層に印加される電圧の極性を変化させるライン反転駆動方式に、本発明を適用した図を示している。

【0037】

フレーム期間 f_1 の始めに供給された走査信号 S_1 により、走査線 Y_1 が選択され、データ線 $X_1 \sim X_n$ の各々に、正極性のデータ信号電圧 $+V_d$ が供給される。したがって、各々の画素電極 32 には、データ線 $X_1 \sim X_n$ を介して、正極性の電圧 $+V_d$ が供給される。この走査信号 S_1 に同期して、対向電極駆動回路 24 から、負極性の電圧 $-V_{com}$ が供給される。

【0038】

次いで、走査信号 S_2 により、走査線 Y_2 が選択され、データ線 $X_1 \sim X_n$ の各々に負極性のデータ信号電圧 $-V_d$ が供給される。したがって、各々の画素電極 32 には、データ線 $X_1 \sim X_n$ から、負極性の電圧 $-V_d$ が供給される。この際、対向電極駆動回路 24 から、正極性の電圧 $+V_{com}$ が供給されるタイミングは、走査信号 S_2 と同期している。

【0039】

次いで同様に、走査信号 S_3 により、走査線 Y_3 が選択されると、データ線 $X_1 \sim X_n$ の各々に正極性のデータ信号電圧 $+V_d$ が供給される。したがって、各々の画素電極 32 では、データ線 $X_1 \sim X_n$ から、正極性の電圧 $+V_d$ が供給される。この際、対向電極駆動回路 24 から、負極性の電圧 $-V_{com}$ が供給されるタイミングは、走査信号 S_3 と同期している。

【0040】

以下同様に、対向電極駆動回路 24 から交互に供給される、負極性の電圧 $-V_{com}$ または正極性の電圧 $+V_{com}$ は、走査信号 S のタイミングと同期している。

【0041】

フレーム期間 f_2 においても同様に、対向電極駆動回路 24 から交互に供給される、負極性 $-V_{com}$ または正極性の電圧 $+V_{com}$ は、走査信号 S と同期している。

【0042】

本実施の形態でも、液晶層に印加される電圧の極性を反転駆動させる際、各々の走査線の選択時のタイミングに同期させて、対向電極にかかる電圧を変化させている。TFT 30 や配線内に蓄積された寄生容量の影響による、画素にかかる

電圧変化を抑えることができる。さらに、本実施の形態では、各選択期間毎でなく、各走査線 Y と対応した対向電極 C のみの電圧極性をフレーム周期で反転させればよい。これにより、従来のライン反転駆動方式に比べて、対向電極駆動回路 2 4 で対向電極を駆動させる際の周波数を抑えることができ、消費電力の低減が実現できる。

【 0 0 4 3 】

(第 3 の実施形態)

図 6 は、本発明にかかる第 3 の実施形態の液晶装置を示している。

【 0 0 4 4 】

信号制御回路部 1 1 2 に、データ信号、同期信号およびクロック信号が供給される。信号制御回路部 1 1 2 は、クロック信号 C L K X、水平同期信号 H s y n c 1 およびデータ信号 D b をデータ線駆動回路 1 2 2 に供給する。また、信号制御回路部 1 1 2 は、クロック信号 C L K Y および垂直同期信号 V s y n c 1 を走査線駆動回路 1 2 0 に供給する。また、信号制御回路部 1 1 2 は、極性反転化信号 F R およびクロック信号 C L K Y を対向電極駆動回路 1 2 4 に供給する。

階調電圧回路部 1 1 4 は、前述の階調電圧回路部 1 4 と同様に、基準となる電圧をデータ線駆動回路 1 2 2 に供給する。電源回路部 1 1 6 は、前述の電源回路部 1 6 と同様に、液晶装置を駆動するための各装置に電源を供給する。

【 0 0 4 5 】

ここで、垂直同期信号 V s y n c 1 は、1 フィールド (1 フレーム) を分割して定義される各サブフィールドを決定するための信号である。極性反転化信号 F R は、1 サブフィールド毎に、レベル反転した信号を対向電極駆動回路 1 2 4 に供給する。クロック信号 C L K Y は、水平走査期間 S を規定するための信号である。水平同期信号 H s y n c 1 は、クロック信号 C L K X により、データ線駆動回路 1 2 2 に 1 ライン分の各 R G B データ信号 D b がラッチされた後に出力される信号である。また、図示しないが、信号制御回路部 1 1 2 には、垂直同期信号 V s y n c 1 をカウントするカウンタを有し、このカウンタ結果に基づいて、極性反転化信号 F R として供給される信号が決定される。

【 0 0 4 6 】

なお、ここでサブフィールドの概念を以下に説明する。

【 0 0 4 7 】

本実施形態において、例えば、図 7 に示す液晶装置は 8 階調表示が可能であるとする。つまり、データ信号 D_b は各 RGB 3 ビットで構成されている。本実施形態に係る、このような液晶装置において、液晶層に印加される電圧を、例えば、電圧 V_0 ($= 0\text{ V}$) および V_7 の 2 値のみとする。ノーマリーホワイトの液晶パネルの場合、1 フィールドの全期間にわたって液晶層に電圧 V_0 を印加すれば透過率は 0 % となり、電圧 V_7 を印加すると透過率は 1 0 0 % となる。さらに、1 フィールドのうち、液晶層に電圧 V_0 を印加する期間と、電圧 V_7 を印加する期間との比率を制御することで、液晶層に印加する所要の電圧 $V_2 \sim V_6$ に対応する階調表示が可能となる。そこで、液晶層に電圧 V_0 を印加する期間と、電圧 V_7 を印加する期間とを区切るために、1 フィールド f を 7 つの期間に分割する。この分割した期間を、サブフィールド $Sf_1 \sim Sf_7$ と定義する。

【 0 0 4 8 】

例えば、階調データが (0 0 1) である場合 (画素の透過率 1 4 . 3 % とする階調表示を行なう場合)、対向電極 C の電圧が 0 V であれば、選択された画素には、サブフィールド Sf_1 においては電圧 V_7 が印加される。一方、他のサブフィールド $Sf_2 \sim Sf_7$ では、電圧 V_0 が印加される。ここで、電圧実効値は、電圧瞬時値の 2 乗を 1 周期 (1 フィールド) にわたって平均化した平方根で求められる。つまり、サブフィールド Sf_1 が、1 フィールド f に対して $(V_1 / V_7)^2$ となるように設定されれば、1 フィールド f 内で液晶層に印加される電圧実効値は V_1 となる。

【 0 0 4 9 】

このように、サブフィールド $Sf_1 \sim Sf_7$ の期間を設定して、階調データに応じた電圧が液晶層に印加されることで、電圧 V_0 および V_7 の 2 値のみを液晶層に供給しているにもかかわらず、各透過率に対する階調表示が可能となる。

【 0 0 5 0 】

さて、信号制御回路部 1 1 2 では、供給された RGB 各 3 ビットのデータ信号を、サブフィールド $Sf_1 \sim Sf_7$ 毎に、2 値信号 D_s に変換する。この 2 値信号

Ds は、データ線駆動回路 122 に供給され、データ信号電圧 Vd として電圧 V0 または V7 のいずれかが液晶層に印加される。

【0051】

図 7 には、液晶層に印加される階調データ (000) ~ (111) の電圧波形を示す。それぞれの階調データに対応して、サブフィールド Sf₁ ~ Sf₇ のそれぞれの期間に、電圧 V7 (「H」) または電圧 V0 (「L」) が液晶層に印加されている。例えば、階調データ (001) の場合、サブフィールド Sf₁ ~ Sf₇ の順に、(H L L L L L L) が液晶層に印加されることになる。

【0052】

図 8 は、図 6 の液晶装置の動作のタイミングチャートを示す図である。

【0053】

なお、各サブフィールド内で、走査信号 S₁ ~ S_m が供給される期間 p は、最も短いサブフィールド期間として設定されているサブフィールド Sf₃ よりも短く設定されている。

【0054】

サブフィールド Sf₁ では、走査期間 S₁ にデータ信号電圧 Vd が供給され、これと同期して、対向電極駆動回路 124 から対向電極 C₁ に、データ信号電圧 Vd とは逆極性の電圧 Vcom が供給される。以下同様に、走査期間 S_m にデータ信号電圧 Vd が供給され、これと同期して、対向電極駆動回路 124 から対向電極 C_m に、データ信号電圧 Vd とは逆極性の電圧 Vcom が供給される。

【0055】

このように液晶装置を駆動する場合にも、フレーム期間の初めと同期して極性反転化信号 FR で対向電極 C の極性を反転させる場合に生じる、寄生容量などに起因した液晶層への印加電圧の変化を抑えることができる。

【0056】

さらに、従来においてライン反転駆動する場合、対向電極の電圧を極性反転させる周波数は、フレーム期間 f を複数のサブフィールドに分割したために、それと比例して、対向電極駆動回路 124 を駆動させる周波数も高くなる。しかし、本実施形態では、対向電極 C は図 9 に示すような構造となっているため、各々の

対向電極に対応する走査線が選択されたときにのみ駆動させることができる。このため、対向電極駆動回路 1 2 4 で対向電極を駆動する際の周波数を抑えることができ、消費電力の低減が実現できる。

【 0 0 5 7 】

なお、上述の実施形態に図 9 に示すように帯状に形成された対向電極を用いたが、必ずしも帯状である必要はなく、少なくとも、選択された走査線に対応する対向電極の各々が接続されていればよい。

【 0 0 5 8 】

また、上述の実施形態では、走査線 Y を 1 本ずつ選択していたが、複数の走査線を選択して駆動させる際にも、走査線を選択期間と同期させて、選択された走査線に対応する各行の対向電極を駆動することで、同様の効果が得られる。

【 0 0 5 9 】

また、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形実施が可能である。例えば、本発明は上述の T F T 型の液晶装置の駆動に適用されるものに限らず、プラズマディスプレイ装置等を用いた画像表示装置にも適用可能である。

【 0 0 6 0 】

本発明は、液晶装置を有する全ての電子機器に適用することができる。例えば、携帯電話、ゲーム機器、電子手帳、パーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ、テレビ、カーナビゲーション装置などの各種電子機器が挙げられる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

第 1， 2 の実施形態に係る液晶装置を示す図である。

【図 2】

図 1 の液晶装置の対向電極駆動回路の構成の一例を示すためのブロック図である。

【図 3】

図 2 の対向電極駆動回路の動作を説明するための図である。

【図 4】

第 1 の実施形態にかかる液晶装置の動作のタイミングチャートを示す図である。

【図 5】

第 2 の実施形態にかかる液晶装置の動作のタイミングチャートを示す図である。

【図 6】

第 3 の実施形態に係る液晶装置を示す図である。

【図 7】

図 6 の液晶装置の信号制御回路部で生成されたデータ信号 D s の一例を示す図である。

【図 8】

図 6 の液晶装置の動作のタイミングチャートを示す図である。

【図 9】

本発明で利用される対向電極が帯状に配置された対向基板の図である。

【図 1 0】

(a) フレーム反転駆動の駆動波形、 (b) 各画素への書き込み極性、 (c) フレーム反転駆動方式をより詳細に説明するための図である。

【図 1 1】

(a) ライン反転駆動の駆動波形、 (b) 各画素への書き込み極性、 (c) ライン反転駆動方式をより詳細に説明するための図である。

【図 1 2】

T F T の寄生容量を説明するための図である。

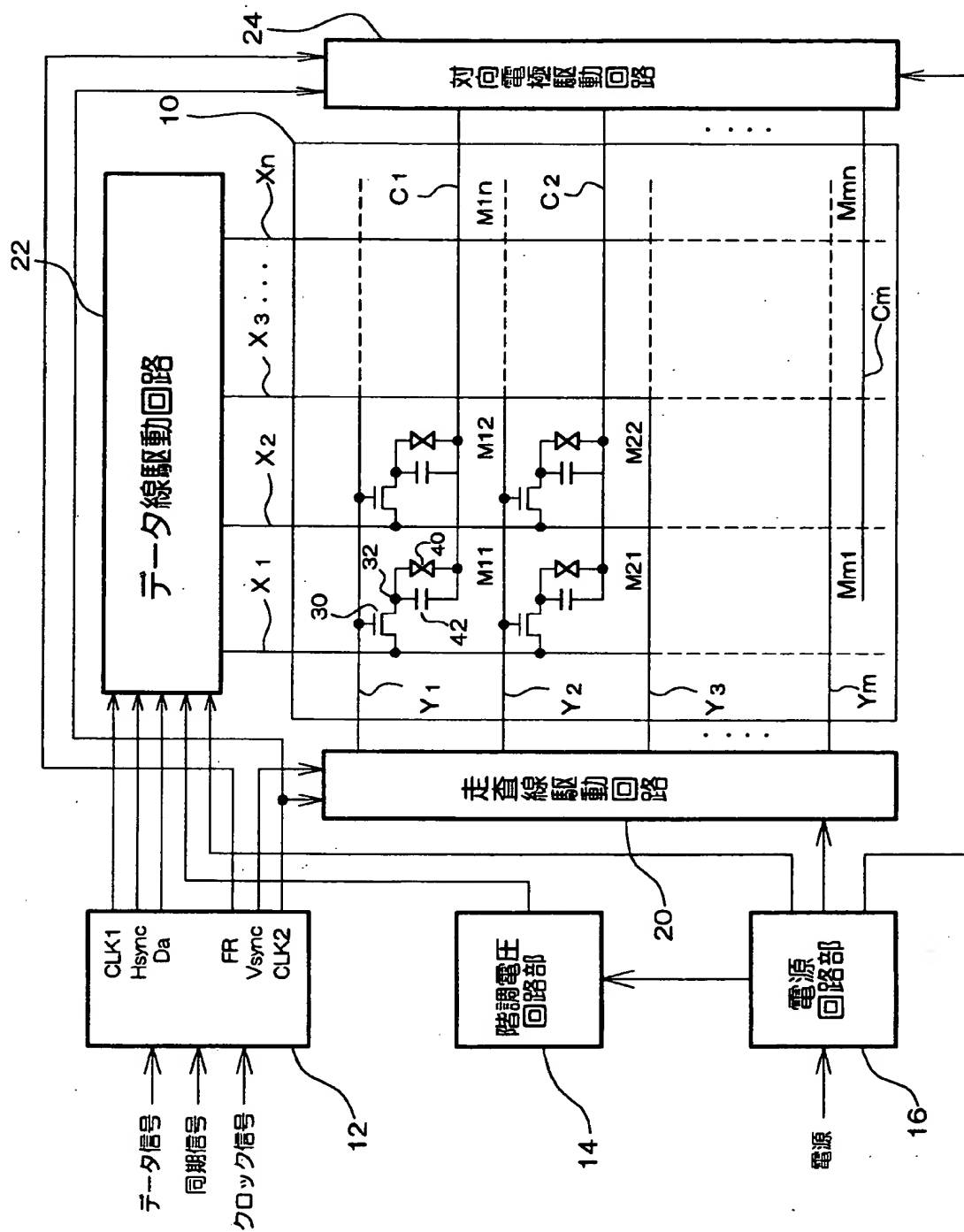
【符号の説明】

- 1 0 液晶パネル
- 1 2、1 1 2 信号制御回路部
- 1 4、1 1 4 階調電圧回路部
- 1 6、1 1 6 電源回路部
- 2 0、1 2 0 走査線駆動回路
- 2 2、1 2 2 データ線駆動回路

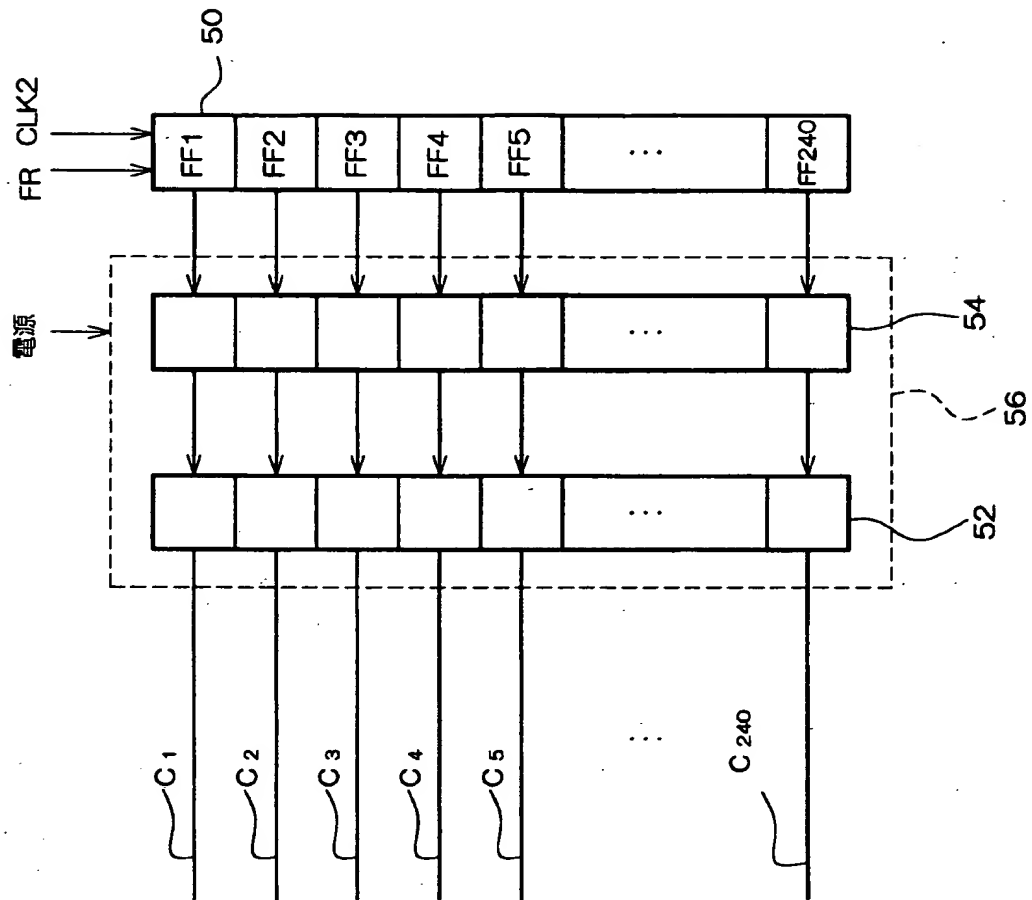
- 2 4、1 2 4 対向電極駆動回路
- 3 0 T F T
- 3 2 画素電極
- 4 0 画素容量
- 4 2 保持容量
- 5 0 シフトレジスタ
- 5 2 ドライバ
- 5 4 レベルシフタ
- 5 6 電位選択回路部
- 7 0 アクティブマトリックス基板
- 7 2 基板
- 7 6 液晶層

【書類名】 図面

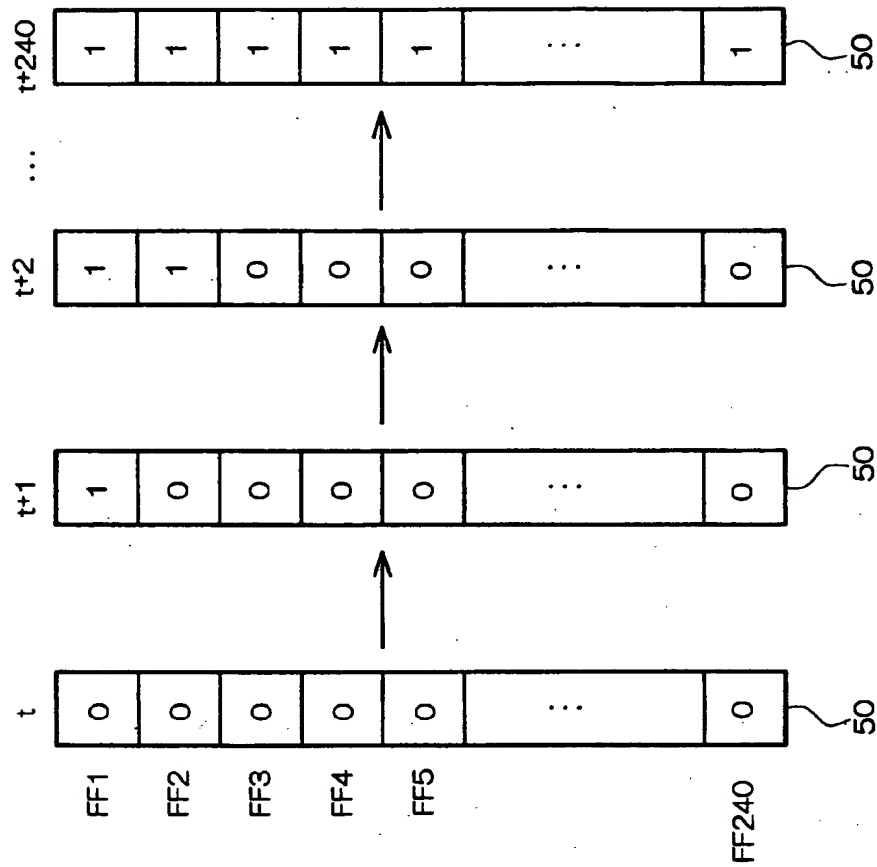
【図 1】



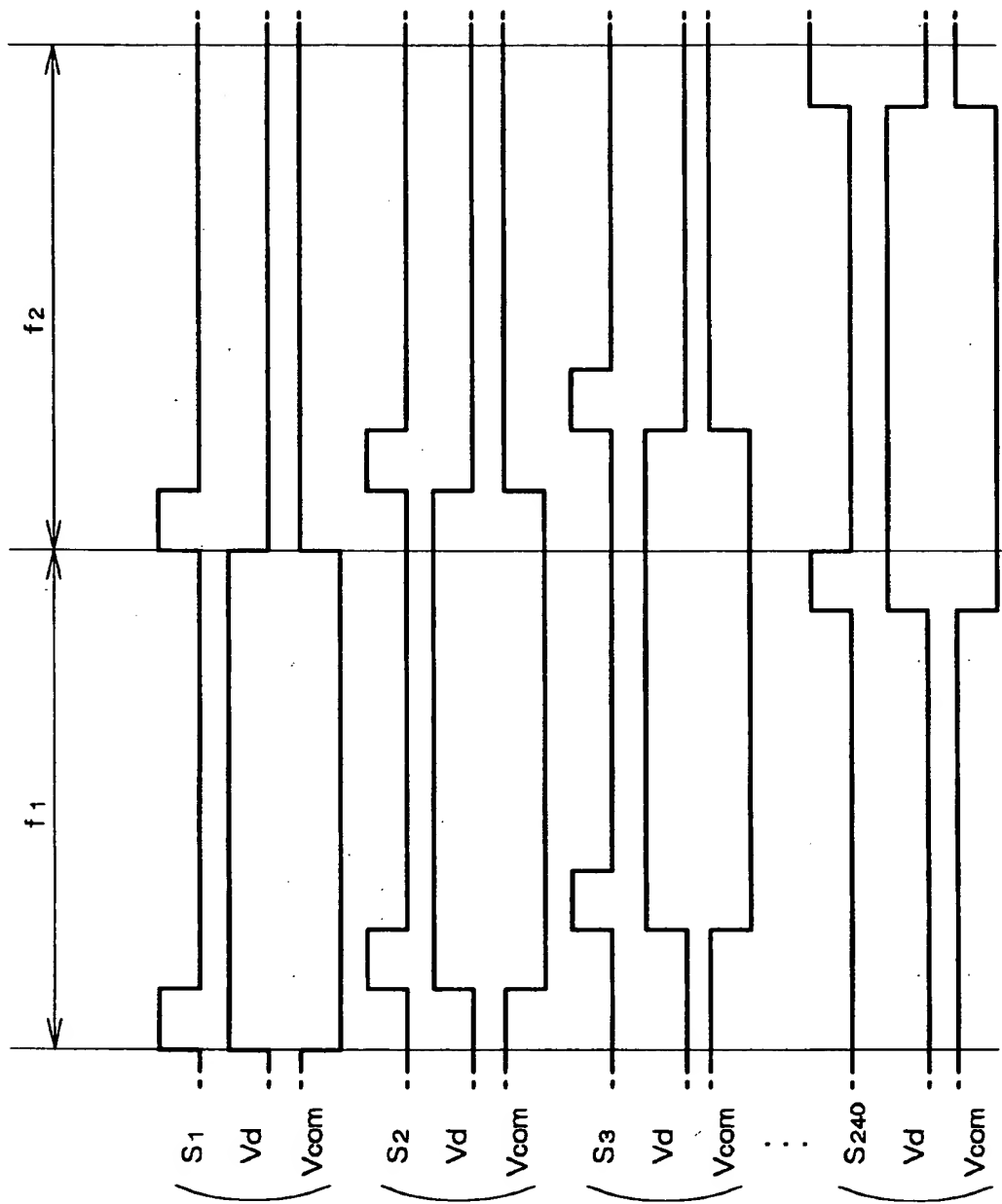
【図 2】



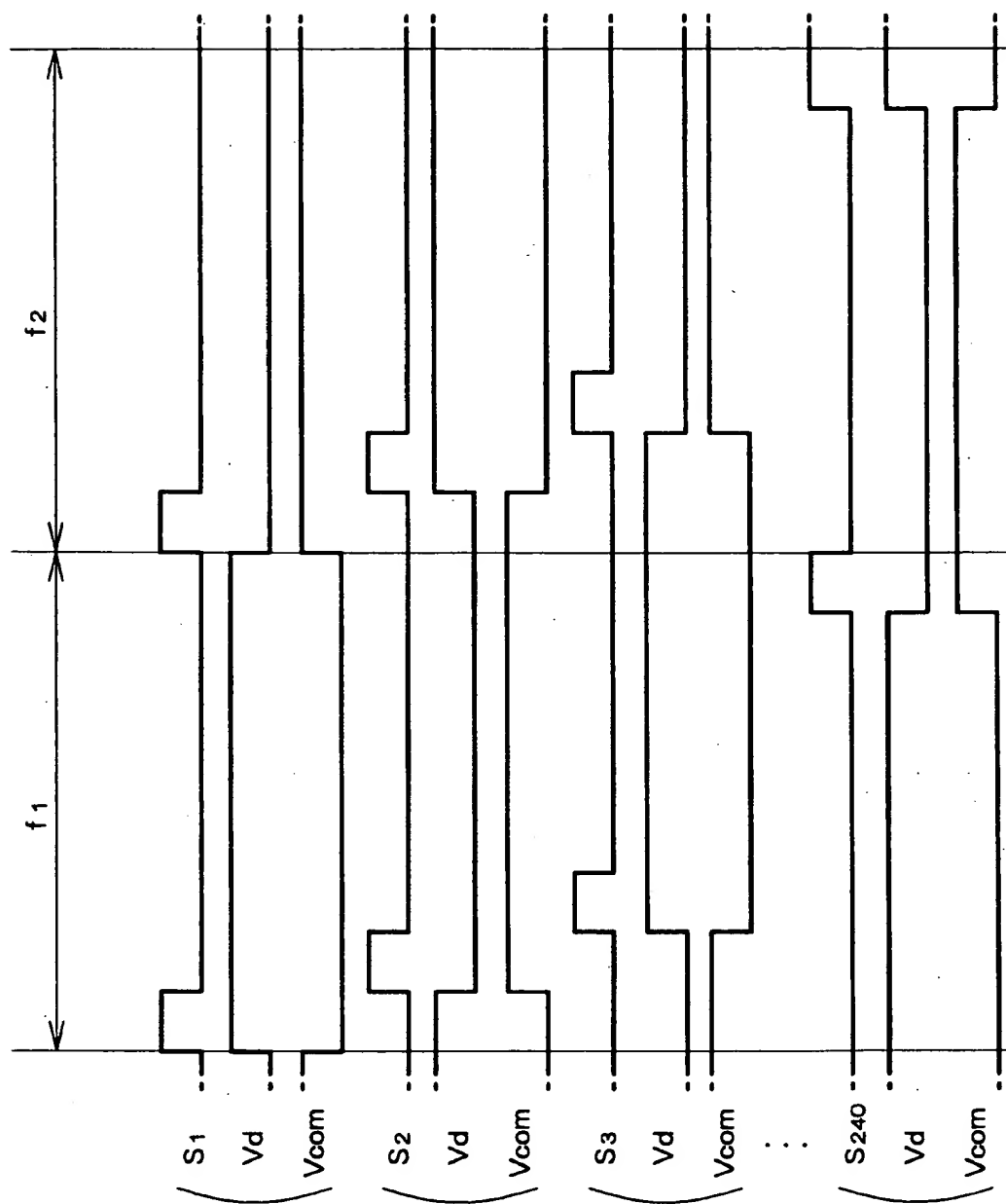
【図 3】



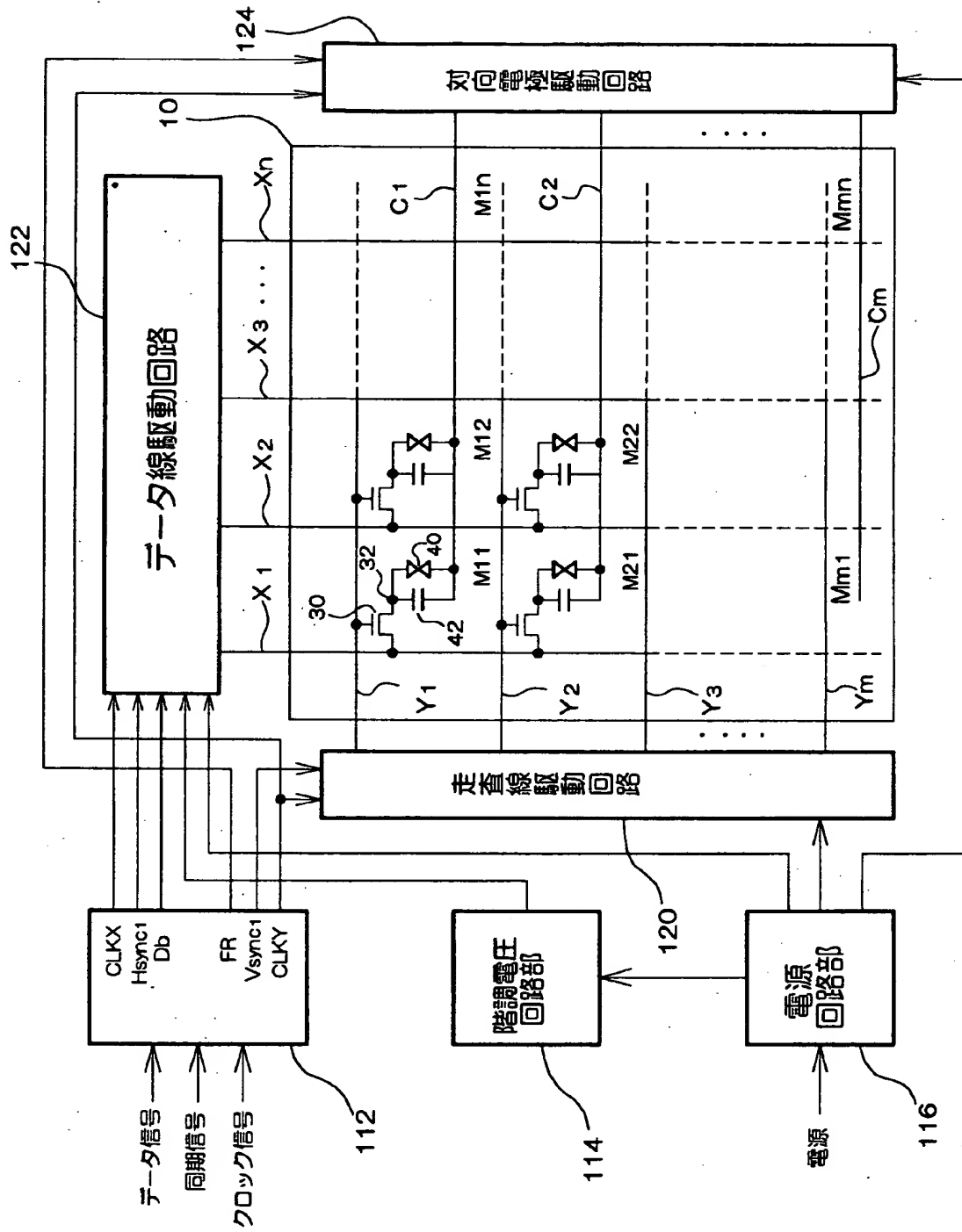
【図 4】



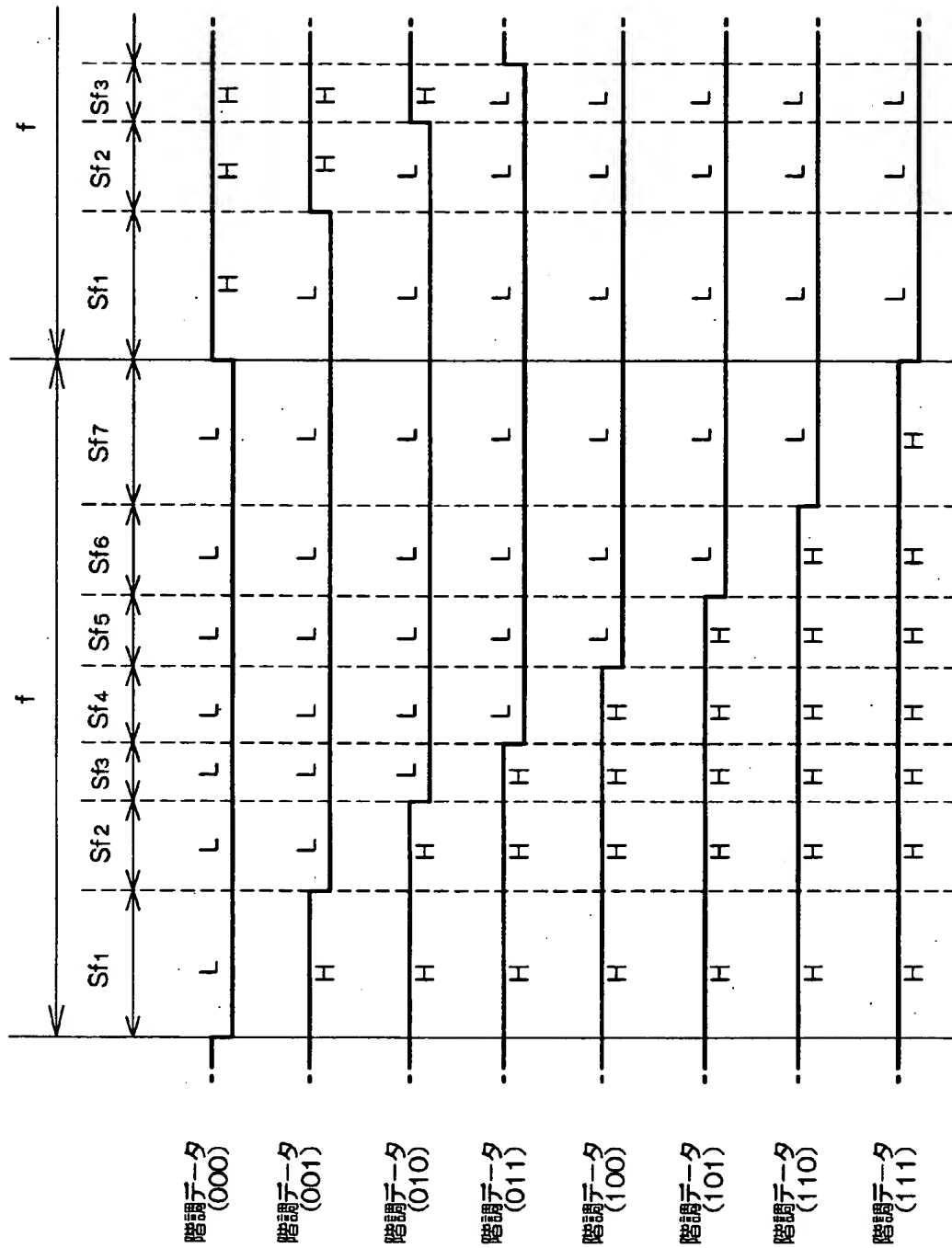
【図 5】



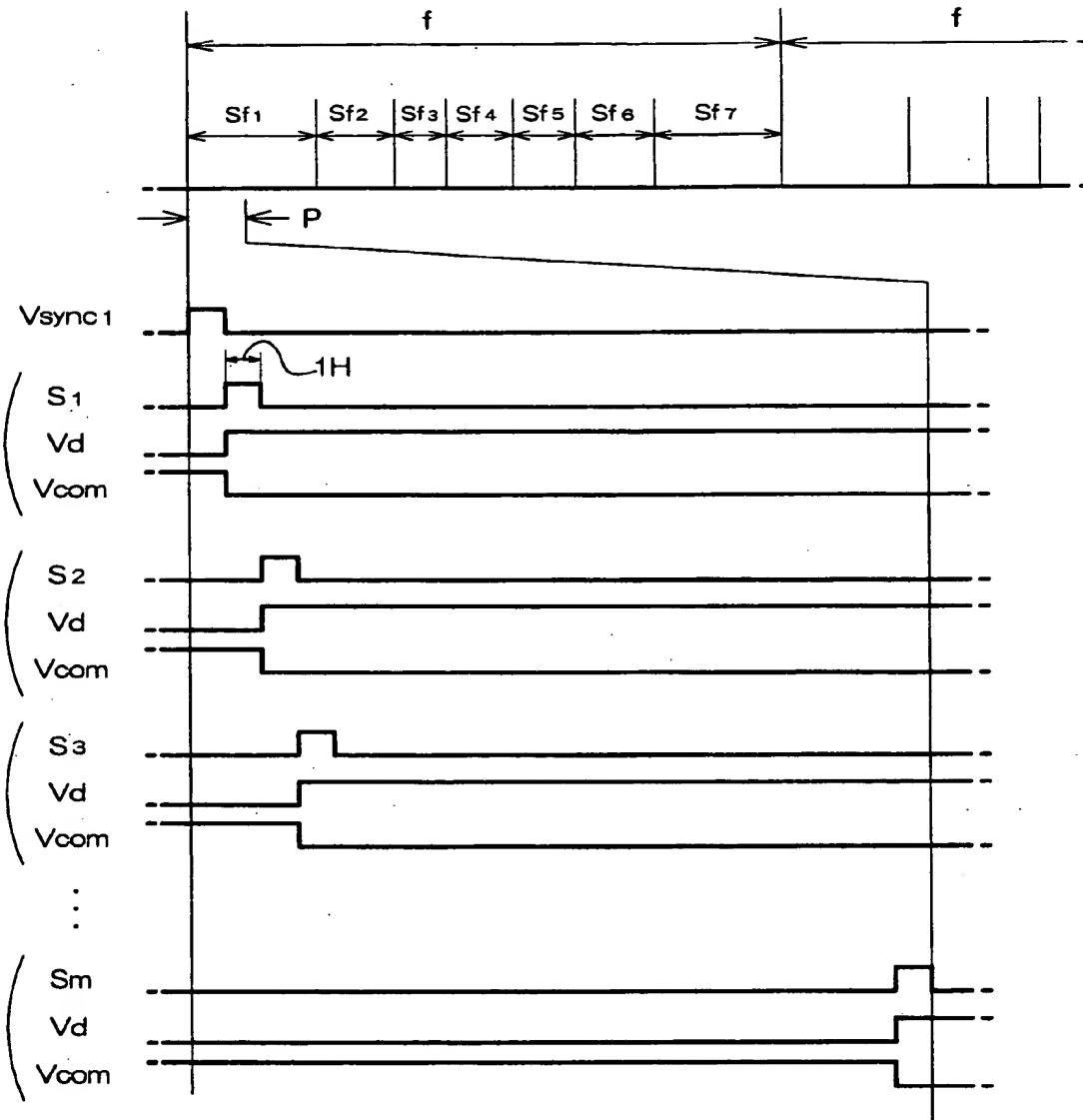
【図6】



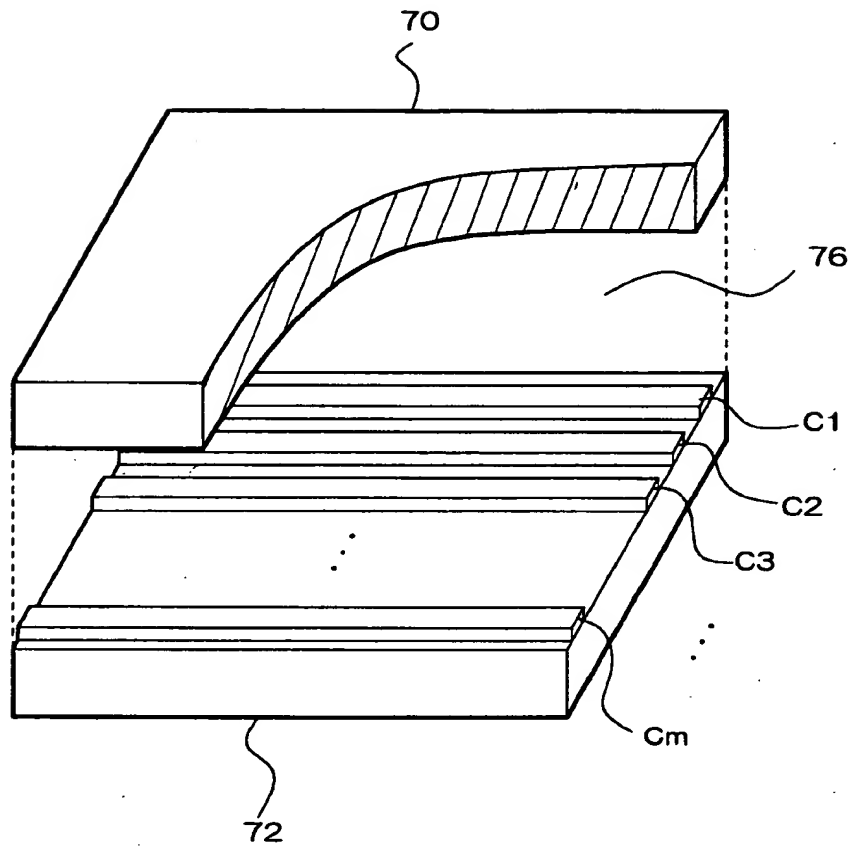
【図 7】



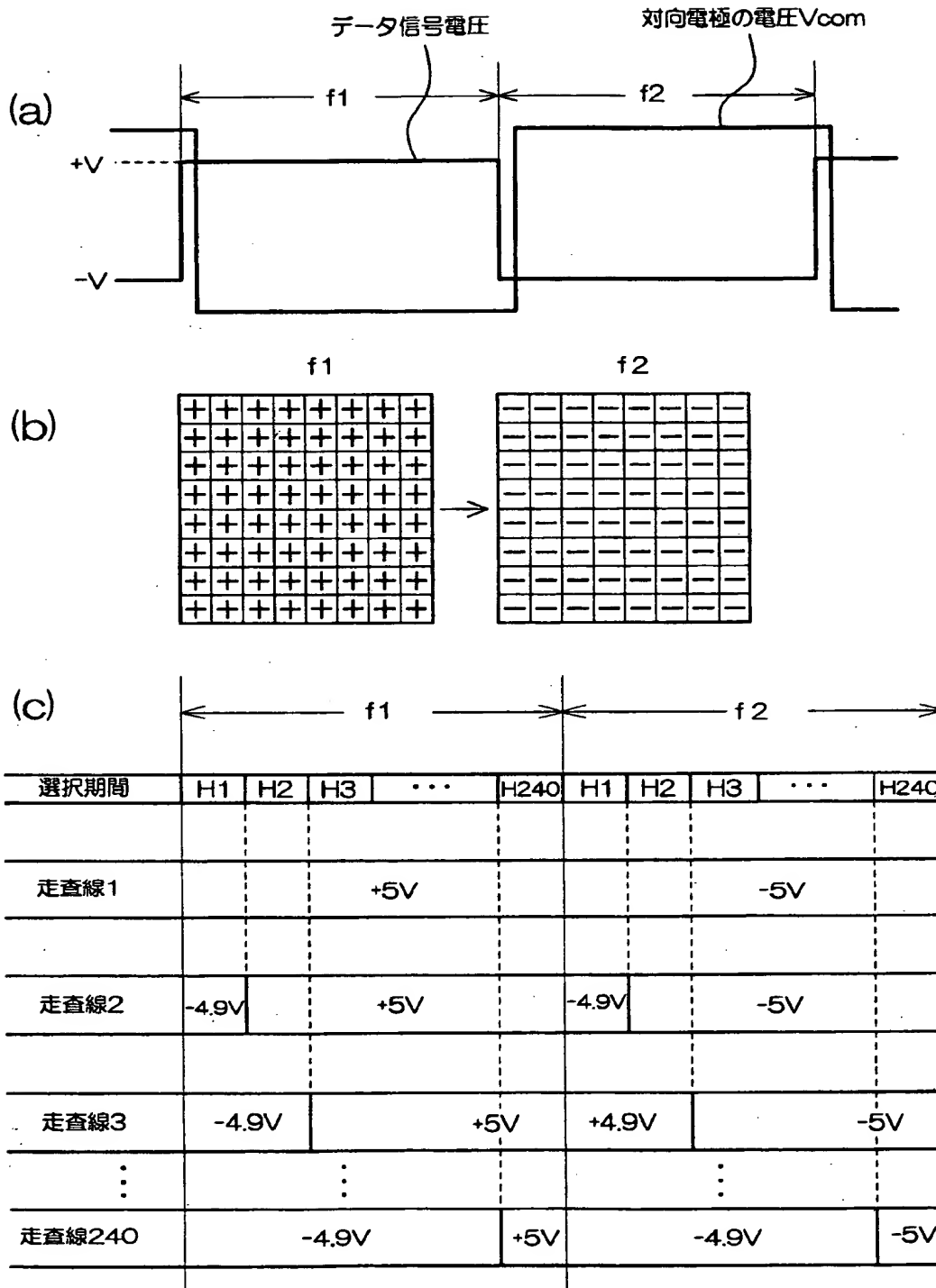
【図 8】



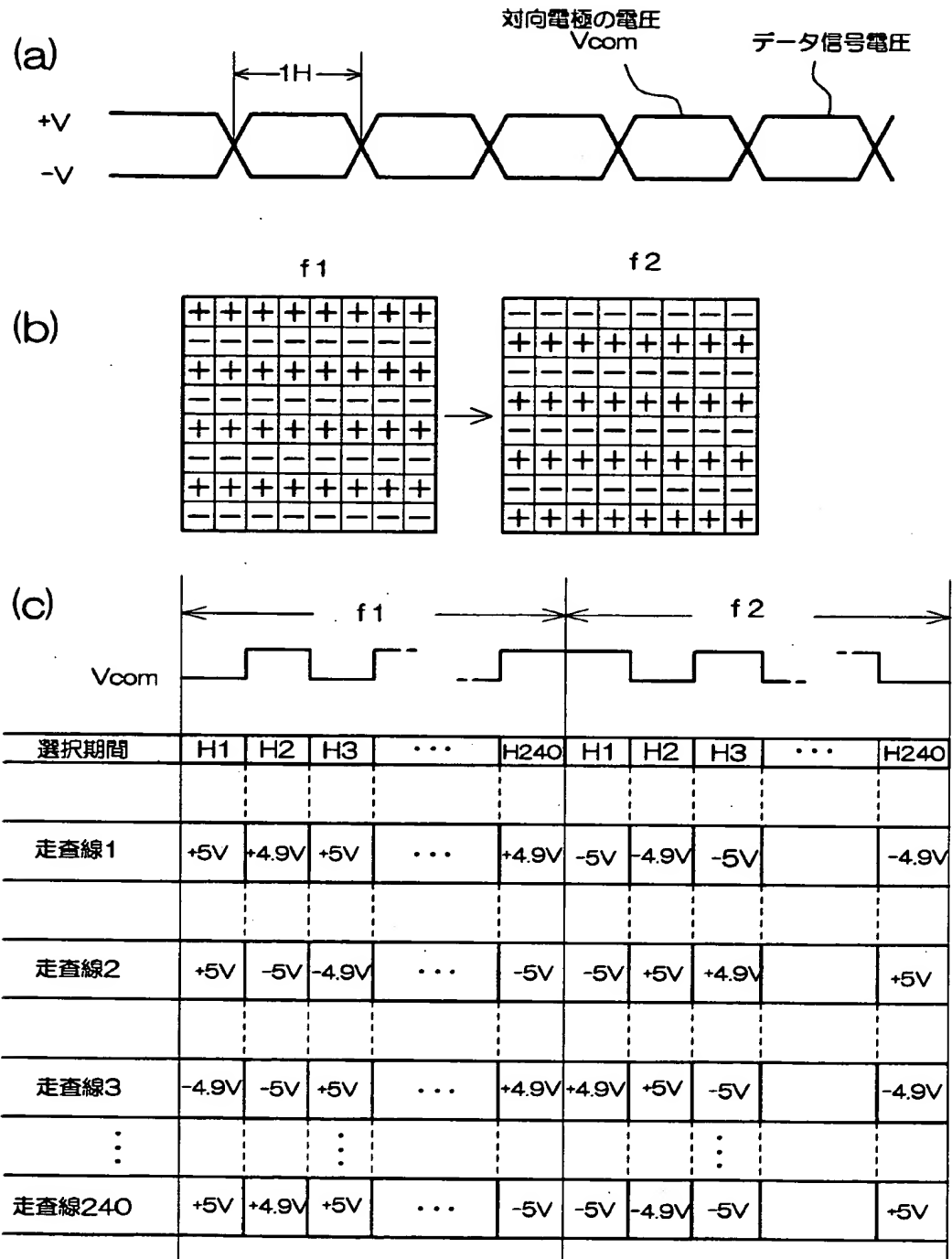
【図 9】



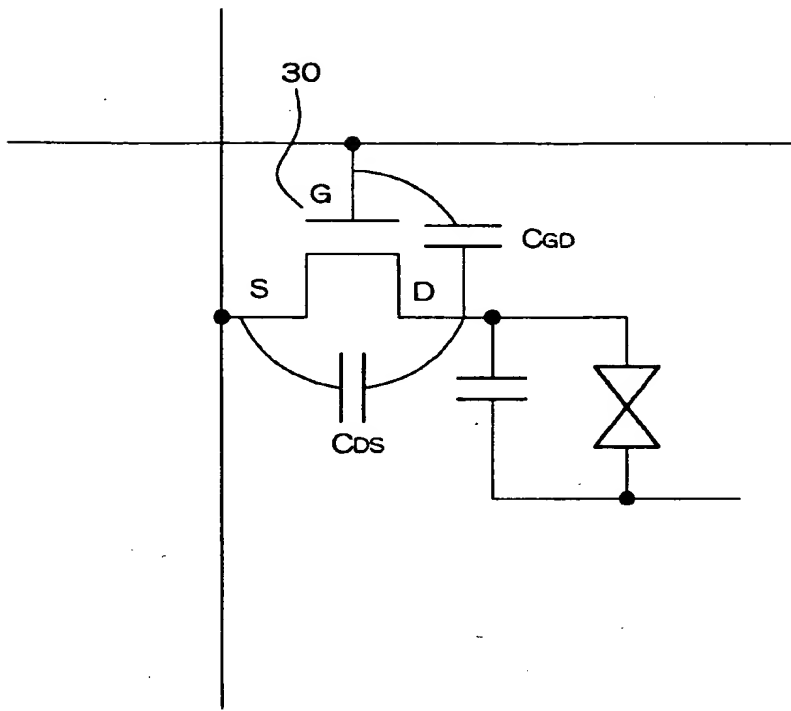
【図 1 0】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 液晶層に印加される電圧の極性を変化させる際、低消費電力、かつ、スイッチング素子や配線内に蓄積された寄生容量の影響によるフリッカーを抑えることができる液晶装置、その駆動装置及びその駆動方法、並びに電子機器を提供すること。

【解決手段】 液晶パネル 1 0 は、走査線 Y 及びデータ線 X と、走査線 Y とデータ線 X とに接続された T F T 3 0 と、 T F T 3 0 に接続された画素電極 3 2 と、液晶層を介して画素電極 3 2 と対向して配置された帯状の対向電極 C とを有する。この液晶パネル 1 0 は、走査線 Y の少なくとも 1 本に走査信号を供給する走査線駆動回路 2 0 と、データ線 X にデータ信号を供給するデータ線駆動回路 2 2 と、走査線駆動回路 2 0 により、少なくとも 1 本の走査線を選択する走査期間に同期して、その選択された走査線に対応する対向電極 C に供給される電圧を変化させて、液晶層に印加される電圧の極性を反転させる対向電極駆動回路 2 4 とで駆動されることを特徴とする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
氏 名 セイコーエプソン株式会社